

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**Arrangement and method for controlling an automatic shift device of a gear-change transmission of a motor vehicle**

Patent Number: ☒ US5545108  
Publication date: 1996-08-13  
Inventor(s): WAGNER GERHARD (DE); WUEST RAINER (DE)  
Applicant(s): DAIMLER BENZ AG (DE)  
Requested Patent: ☒ DE4420930  
Application Number: US19950490896 19950616  
Priority Number(s): DE19944420930 19940616  
IPC Classification: F16H59/10; F16H61/18  
EC Classification: F16H61/02E1M, F16H61/16, B60K31/04B2B  
Equivalents: ☒ FR2721367, ☒ GB2290359, JP2864361B2, ☒ JP8004893, KR151513

---

**Abstract**

In an arrangement and in a method for controlling an automatic shift device of a gear-change transmission, gear shifts which are initiated by the driver via the selector device and which would result in inadmissible engine speeds are prevented and it only becomes possible to permit them again via stored shift-line characteristic diagrams.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Pat ntschrift  
10 DE 44 20 930 C 2

51 Int. Cl.<sup>8</sup>:  
F 16 H 59/10  
F 16 H 61/18

21 Aktenzeichen: P 44 20 930.4-14  
22 Anmeldetag: 18. 6. 94  
43 Offenlegungstag: 21. 12. 95  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 22. 5. 97

DE 44 20 930 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:

Mercedes-Benz Aktiengesellschaft, 70327 Stuttgart,  
DE

72 Erfinder:

Wagner, Gerhard, Dr.-Ing., 71886 Remseck, DE;  
Wüst, Rainer, Dipl.-Ing., 70327 Stuttgart, DE

66 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 38 08 230 C2  
DE 32 14 710 C3  
DE 29 02 632 C2

DE 41 27 378 A1  
DE 41 20 588 A1  
DE-OS 15 05 558  
EP 08 02 685 A1

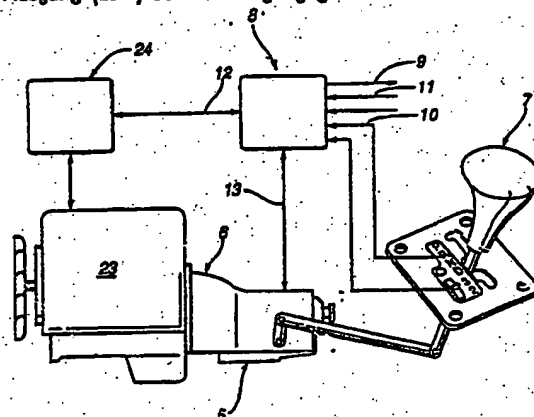
Patent Abstracts of Japan, M-1356, 1993, No.31,  
JP 4-254085 A;  
Patent Abstracts of Japan, M-1020, 1990, No.410,  
JP 2-159462 A;

64 Vorrichtung und Verfahren zum Steuern einer selbsttätigen Schaltvorrichtung eines Gangwechselgetriebes eines Kraftfahrzeuges

- 67 Vorrichtung zum Steuern einer selbsttätigen Schaltvorrichtung (5) eines Gangwechselgetriebes (8) eines Kraftfahrzeuges, mit einer durch ein Handwählorgan (7) mit der Schaltvorrichtung (5) verbundenen Wähleinrichtung und einer elektronischen Steuereinheit (8), die ein Gangschaltsignal (9) an die Schaltvorrichtung (5) in Abhängigkeit von jeweils einem gespeicherten Schaltlinienkennfeld (14) unter Verarbeitung von Eingangssignalen (10 bis 13), welche Wertigkeiten hinsichtlich der jeweiligen Position des Handwählorgans, der Getriebeabtriebsdrehzahl, der Motorlast und des aktuellen Ganges enthalten, abgibt,
- mit einer Einrichtung (15) zum Prüfen, ob die Position (WH) des Handwählorgans (7) die Hochschaltung in einen Gang begrenzt, der kleiner als der aktuelle Gang ( $g_{akt}$ ) ist,
  - mit zwei Ausgängen (15-1) und (15-2)
  - mit einer Einrichtung (18) zur Bildung eines Referenzsignales (RFS) entweder gleich der Position (WH) des Handwählorgans (7) oder gleich dem aktuellen Gang ( $g_{akt}$ ),
  - mit einem Eingang
  - mit einem Ausgang
  - mit einem Steuereingang (18-1) zum Setzen des Referenzsignales (RFS) auf die Position (WH) des Handwählorgans (7)
  - mit einem Steuereingang (18-2) zum Setzen des Referenzsignales (RFS) auf den Wert des aktuellen Ganges ( $g_{akt}$ ),
  - mit einer Einrichtung (17) zum Prüfen, ob das Referenzsignal (RFS) einem Gang entspricht, der kleiner als der aktuelle Gang ( $g_{akt}$ ) ist,
  - mit einem Eingang,
  - mit zwei Ausgängen (17-1) und (17-2),
  - mit einer Speicherstufe (18)
  - mit wenigstens einem abgespeicherten Schaltlinienkennfeld (14),
  - mit einem Eingang (18-1),
  - mit einem Ausgang (18-2),
  - mit einer Rechenstufe (19) zum Prüfen, ob die Motordreh-

zahl bei der aktuellen Fahrgeschwindigkeit nach einer Gangschaltung einen Wert  $>$  als ein Maximalwert erreichen würde,

- mit einem Eingang,
- mit zwei Ausgängen (19-1) und (19-2),
- mit einer Umschaltstufe (20),
- mit einem Eingang,
- mit zwei Ausgängen (20-1) und (20-2),
- mit einem ersten Schaltzustand, in welchem der erste Ausgang (20-1) auf den Eingang geschaltet ...



DE 44 20 930 C 2

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Steuern einer selbsttätigen Schaltvorrichtung eines Gangwechselgetriebes eines Kraftfahrzeuges.

Aus der DE 32 14 710 C3 ist eine Vorrichtung zur Erzeugung eines elektrischen Ausgangssignales in einem Steuergerät eines Kraftfahrzeuges bekannt, das beim Rückschalten innerhalb der Vorwärtsgänge oder in den Rückwärtsgang eines Getriebes dann entsteht, wenn der Handschalthebel in Richtung auf den neuen Gang zu bewegt wird und die Fahrgeschwindigkeit in Vorwärtsfahrtrichtung noch zu hoch ist und wobei die Fahrgeschwindigkeit von einem elektronischen Geschwindigkeitsmesser erfaßt wird. Um einen genügend großen Schutz vor nicht zulässigen Rückschaltungen zu bieten und an verschiedene Rückschalteinrichtungen gut anpaßbar zu sein, sowie um, je nach Anforderung, mit einem sehr geringen zusätzlichen Aufwand realisierbar sein zu können, ist bei der bekannten Vorrichtung vorgesehen, daß das Steuergerät eine Logikschaltstufe aufweist und ein Ausgangssignal am Ausgang der Logikschaltstufe zur Betätigung einer Warn- und/oder Sperr-einrichtung nur dann entsteht, wenn ein erstes, aus der Fahrgeschwindigkeit abgeleitetes Eingangssignal am ersten Eingang der Logikschaltstufe vor einem zweiten Eingangssignal, das aus der Schalthebelbetätigung abgeleitet am zweiten Eingang vorhanden ist. In der Druckschrift ist der Hinweis gegeben, daß der Einsatz dieser bekannten Vorrichtung im Zusammenhang mit einer Sperreinrichtung auch bei einem Automatgetriebe sinnvoll sei.

Aus der DE 41 20 566 A1 ist ein Verfahren zur Steuerung eines vorzugsweise elektro-hydraulisch betätigten selbsttätig schaltenden Getriebes eines insbesondere mit einer Brennkraftmaschine ausgerüsteten Kraftfahrzeuges bekannt, wobei die Brennkraftmaschine mittels eines Leistungssteuerorgans, vorzugsweise eines Fahrpedales oder einer Drosselklappe beeinflussbar ist und Gangstufen des Getriebes über Schaltkennfelder wenigstens abhängig von der Drosselklappenstellung, der Fahrgeschwindigkeit und von der Motordrehzahl selbsttätig geschaltet und Hochschaltungen (Verkleinerung der Übersetzung) verhindert werden, solange der Zustand einer Hochschaltverhinderung aktiv ist, wobei der Zustand der Hochschaltverhinderung in den aktiven Zustand übergeht, wenn eine zeitliche Änderung der Drosselklappenstellung einen negativen Grenzwert unterschreitet und Schubbetrieb erkannt wird, und wobei der Zustand der Hochschaltverhinderung nach Ablauf eines ersten Zeitraumes in den inaktiven Zustand übergeht, wenn Zugbetrieb erkannt wird. Um das Schaltverhalten vor Kurven und beim Bremsen zu verbessern, ist bei dem bekannten Verfahren vorgesehen, daß für den Fall, daß während des Ablaufes des ersten Zeitraumes erneut Schubbetrieb erkannt wird, die Hochschaltverhinderung auf dem aktiven Zustand verharrt, bis wiederum Zugbetrieb erkannt wird und ein zweiter Zeitraum verstrichen ist. Bei diesem bekannten Verfahren ist auch vorgesehen, daß — vorzugsweise aus der aktiven Hochschaltverhinderung heraus — beim Bremsen stufenweise Rückschaltungen ermöglicht werden. Die stufenweise Rückschaltung erfolge jedoch nur dann, wenn sowohl

— eine Betriebsbremse des Kraftfahrzeugs betätigt ist, oder alternativ dazu der ergänzend die zeitli-

che Änderung der Fahrgeschwindigkeit kleiner als ein erster negativer Längsbeschleunigungs-Grenzwert ist als auch

- die mittels des Querb beschleunigungssens ers erfaßte Querb beschleunigung unterhalb iner ersten Querb beschleunigungs-Grenzlinie liegt, als auch
- die zeitliche Änderung der Fahrgeschwindigkeit größer als ein zweiter negativer Längsbeschleunigungs-Grenzwert ist, als auch
- die Fahrgeschwindigkeit kleiner als ein Fahrgeschwindigkeits-Grenzwert ist.

Die Rückschaltung erfolge um jeweils eine Gangstufe, wobei zwischen zwei Schaltungen wenigstens ein vierter Zeitraum liege. Die stufenweise Rückschaltung werde bis zu derjenigen Gangstufe durchgeführt, die beim augenblicklichen Betriebspunkt des Kraftfahrzeuges im augenblicklich eingestellten Schaltkennfeld zulässig ist.

Aus der DE 36 06 230 C2 ist eine elektrische Steuerungseinrichtung für ein automatisches Getriebe für Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor bekannt, die (mindestens) auf ein den Betriebszustand des Verbrennungsmotors anzeigendes Signal anspricht, wobei eine manuelle Umschaltung zwischen verschiedenen Schaltmodi möglich ist und die automatische Gangschaltung manuell eingeschränkt werden kann.

Um eine elektrische Steuereinrichtung für ein automatisches Getriebe für Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor der angegebenen Gattung zu schaffen, welche eine Schaltstellung halten kann, ohne die Bequemlichkeit bei der Bedienung zu verschlechtern, ist bei dieser bekannten Steuereinrichtung die Anordnung so getroffen, daß eine Vorrichtung zum Feststellen der tatsächlichen Schaltposition des Getriebes vorgesehen ist und der Fahrstufenwählschalter angrenzend an die übliche Direktantriebsposition auf der von der Neutralposition abgewandten Seite eine besondere Position aufweist, wobei der Fahrstufenwählschalter in dieser Position ein Signal abgibt, das zusammen mit dem Schaltpositionssignal des Getriebes bewirkt, daß die Steuereinrichtung in keinen höheren als den zum Zeitpunkt des Einlegens der besonderen Position eingeschalteten Gang umschalten kann.

Aus der DE 29 02 632 C2 ist eine elektronische Steuerungseinrichtung für ein mehrgängiges automatisches Kraftfahrzeuggetriebe bekannt, der von mehreren Sensoren mindestens die folgenden Betriebsparameter des Fahrzeugs als Eingangssignale zugeführt werden,

- der gerade eingelegte Getriebe gang,
- der über das Fahrpedal eingestellte Drosselklappenwinkel,
- die Motordrehzahl und
- die Fahrzeuggeschwindigkeit,

wobei die elektronische Steuerungseinrichtung diese Eingangssignale logisch verarbeitet und mit Hilfe von gespeicherten Schaltkennlinien Ausgangssignale zur Ansteuerung von Betätigungseinrichtungen für die Getriebe gänge erzeugt.

Um die elektronische Steuerungseinrichtung s weiterzubilden, daß die einem bestimmten Programm folgenden Schaltpunkte in Abhängigk it v n vorbestimmten Eingangssignalen variiert werden, ist bei der bekannten Steuerungseinrichtung vorgesehen, daß als weiterer Betriebsparameter die Schaltrichtung des letzten Getriebe schaltvorganges erfaßt wird und in Abhän-

gigkeit von dieser Schaltrichtung die gespeicherten Schaltkennlinien modifiziert werden, wodurch die jeweils bestimmte Motordrehzahl, bei der ein Aufwärts- oder Abwärtsschaltvorgang ausgelöst wird, auf einen höheren oder niedrigeren Wert verschoben wird.

Aus der DE 41 27 378 A1 ist ein Verfahren zur Steuerung eines automatischen Getriebes bekannt, insbesondere eines mit einer Brennkraftmaschine ausgerüsteten Kraftfahrzeugs mit oder ohne Antiblockiersystem, wobei die Leistung der Brennkraftmaschine über vorzugsweise ein Fahrpedal bzw. eine Drosselklappe beeinflussbar ist und Gangstufen des automatischen Getriebes abhängig von einem Wahlhebelschalter manuell und/oder von der Stellung der Drosselklappe und der Motordrehzahl automatisch geschaltet werden mit einem Schaltmodus (Low-Lock-Out) zur Verhinderung des manuellen Rückschaltens in einen niedrigeren Gang, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit noch über einem ersten Referenzwert (Ref1) liegt.

Um das manuelle Rückschalten in eine niedrigere Gangstufe so zu beeinflussen, daß die Fahrstabilität nicht verschlechtert wird, ist bei diesem Verfahren vorgesehen, daß beim manuellen Vorwählen eines niedrigeren Ganges und Unterschreiten des ersten Referenzwertes der Fahrzeuggeschwindigkeit das Rückschalten dennoch nicht erfolgt, wenn das Fahrzeug beim Abbremsen eine Fahrzeugbeschleunigung  $a$  hat, die kleiner als ein zweiter Referenzwert ist und gleichzeitig die Drosselklappenöffnung kleiner als ein dritter Referenzwert ist.

Aus der DE-OS 15 05 556 ist eine Steuereinrichtung für Stufengetriebe, insbesondere für Getriebe von Kraftfahrzeugen, mit einem für das Hinaufschalten bestimmten ersten Transistorschalter und einem für das Herunterschalten bestimmten zweiten Transistorschalter bekannt.

Bei dieser Steuereinrichtung wird es als nachteilig angesehen, wenn ein Eingreifen von Hand in die Schaltung nicht möglich ist, was schon aus Sicherheitsgründen sehr erwünscht wäre. Gerade bei Kraftfahrzeuggetrieben kann nämlich die Automatik nicht in allen auftretenden Fahrzuständen den Gangwechsel so vornehmen, wie das ein guter Fahrer tun würde. Beim Paßfahren kann beim Gaswegnehmen vor den Kehren ein unnötiges Aufwärtsschalten unterbunden werden; bei starkem Gefälle kann die volle Bremswirkung des Motors ausgenützt werden. Dagegen sind bei einem solchen automatischen Getriebe die Eingriffsmöglichkeiten bei schlechten Straßenverhältnissen nicht ausreichend. Hier kann nämlich insbesondere ein Gangwechsel abwärts unangenehme Folgen haben; bei den üblichen Systemen kann er aber nicht verhindert werden. Außerdem kann es erwünscht sein, den ersten Gang ganz zu vermeiden, um das auf die Antriebsachse wirkende Drehmoment zu verringern und z. B. auf diese Weise ein Durchdrehen der Räder zu verhindern.

Um diese Nachteile zu vermeiden, ist bei der bekannten Steuereinrichtung vorgesehen, daß mindestens ein Transistorschalter als spannungsgesteuerter Transistorschalter ausgebildet ist, dessen Eingang an eine von der Schaltstellung des Getriebes und der Stellung eines Wahlhebels abhängige erste Gleichspannungsquelle angeschlossen ist.

Aus der EP 0 602 685 A1 ist eine elektronische Steuervorrichtung für ein automatisiertes Schaltgetriebe bekannt, das bei jedem Schaltvorgang von dem Antriebsmotor durch eine Hauptkupplung getrennt wird. Ein Handschalthebel, der ohne jegliche mechanische Ver-

bindung zum Schaltgetriebe ist, kann mittels Sensoren seine mögliche Stellungen "U" für Heraufschalten oder "D" für Herabschalten durch entsprechende Signal der Steuervorrichtung mitteilen, welche in der Stellung "D" anhand des aktuellen Ganges und der momentanen Fahrgeschwindigkeit überprüft, ob ein Herabschalten zu einer unzulässigen Motordrehzahl führt; ist dies der Fall, wird die Schaltung nicht ausgeführt.

Bei automatischen Fahrzeuggetrieben ist es weiterhin bekannt (JP 4-254065(A) Abstract), eine angeforderte Schaltung in einen bestimmten Gang zu sperren, wenn eine Schaltverhinderungsbedingung für diesen Gang auftritt. Auch nach Wegfall der Schaltverhinderungsbedingung bleibt die Schaltung gesperrt, es sei denn, die Schaltung wird erneut angefordert.

Schließlich betrifft die JP 2-159462(A) Abstract wiederum eine elektronische Steuervorrichtung für ein automatisiertes Schaltgetriebe, das bei jedem Schaltvorgang durch eine Hauptkupplung von dem Antriebsmotor getrennt ist. Ein Handschalthebel ist mit dem Schaltgetriebe ausschließlich durch die elektronische Steuervorrichtung verbunden, welche bei Ausübung eines Schaltbefehles durch den Fahrer einen diesbezüglichen Schaltpunkt für die nachfolgende Schaltung auswählt. Zu diesem Zweck werden der geschaltete Gang, die Drosselklappenöffnung und die Fahrgeschwindigkeit, welche jeweils bei Auftreten des betreffenden Schaltbefehls vorliegen, gespeichert sowie jeweils eine Drosselklappenöffnung und eine Motordrehzahl für einen Schaltpunkt in Folge zur Verfügung stellt, wobei jeder Drosselklappenöffnung ein Durchschnittswert der Motordrehzahl zugeordnet wird. Zum Zeitpunkt einer nachfolgenden Schaltung wird ein am nächsten liegender Wert aus einer Mehrzahl von im voraus gespeicherten Schaltdaten ausgewählt, um einen nahe am Schaltswunsch des Fahrers liegenden Schaltpunkt auszuwählen.

Fahrzeuge mit automatischen Getrieben haben in der Regel einen Wahlhebel mit Kulissenschaltung. Neben den vier Hauptfahrstufen P, R, N und D weisen die Schaltkulissen üblicherweise weitere Gangstufen auf, die ein Sperren von hängen ermöglichen. Damit können vom Fahrer Rückschaltungen eingeleitet und das Hochschalten verhindert werden. Durch die manuelle Eingriffsmöglichkeit besteht jedoch auch die Gefahr der Fehlbedienung. Durch Rückschaltungen im oberen Motor-Drehzahlbereich können überdrehzahlen auftreten. Dies hat eine Schädigung des Motors zur Folge.

Fehlbedienungen können verhindert werden, indem in unzulässigen Geschwindigkeits- bzw. Drehzahlbereichen der Wahlhebel gegen Zurückschalten mechanisch/hydraulisch gesperrt wird. Dies ist eine aufwendige und toleranzempfindliche Lösung. Bei elektronisch gesteuerten Getrieben könnte die manuelle Wahlhebelrück-schaltung zugelassen, die Rückschaltung im unzulässigen Drehzahlbereich jedoch nicht ausgeführt werden. Die Rückschaltung findet dann erst statt, wenn die Drehzahl unter die maximale Rückschalt-drehzahl oder -geschwindigkeit sinkt, bei der kein Motorüberdrehen mehr auftritt. Der Nachteil dieser Lösung würde darin liegen, daß das schaltverhalten des Getriebes für den Fahrer nicht oder nur schlecht nachvollziehbar ist. Bei Auslösung der Schaltung schaltet das Getriebe nicht. Bei abfallender Geschwindigkeit schaltet das Getriebe zu einem späteren Zeitpunkt völlig unmotiviert an seiner höchsten Drehzahlgrenze sehr abrupt zurück. Da durch die Rückschaltung das Abtriebsmoment und damit die Radkraft um den Gangsprung des Stufengetrie-

bes erhöht wird, kann das in kritischen Fahrsituationen, wie z. B. bei Kurvenfahrt oder bei rutschig m. Fahrbahnbelag, zu gefährlichen Fahrzuständen führen.

Aufgabe der Erfindung ist es, für elektronisch gesteuerte Automatikkgetriebe eine Vorrichtung und in V r-fahren zu beschreiben, die die Funktion der Rückschaltsperr mit einfachen Mitteln ermöglichen und gleichzeitig die genannten Nachteile ausschließen.

Die erläuterte Aufgabe ist sowohl durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen von Patentanspruch 1 als auch durch ein Verfahren mit den Merkmalen von Patentanspruch 3 gelöst.

Gemäß der Erfindung sind ein Motor, ein Gangwechselgetriebe mit elektronischer Steuerung und ein Wählhebel dessen einzelne Schaltstellungen elektrisch sensiert werden, verwendet. Gegebenenfalls kann die Sensierung der Schaltstellungen auch im Getriebe an einer Rastenplatte erfolgen. Die elektronische Getriebe- steuerung hat Eingänge für das Wählhebelsignal, die Motordrehzahl und die Getriebeabtriebsdrehzahl und/ oder die Fahrgeschwindigkeit. In der elektronischen Getriebe- steuerung ist ein Schaltprogramm vorgesehen, das aufgrund der Betriebsbedingungen ein Schaltlinien- kennfeld auswertet und dadurch abhängig von verschiedenen Parametern automatische Hoch- und Rückschal- tungen durchführt. Durch das Wählhebelsignal können Hochschaltungen unterdrückt und Rückschaltungen eingeleitet werden.

Bei dem Verfahren nach der Erfindung wird nach Unterschreiten der zulässigen maximalen Grenzdreh- zahl bzw. -geschwindigkeit nicht zurückgeschaltet, son- dern die Auswertung des Schaltlinienkennfeldes initi- iert. Dadurch erfolgt keine unmotivierte Rückschaltung, sondern das Getriebe schaltet abhängig von den Fahr- bedingungen gemäß den vorgegebenen Schaltpunkten zurück. Damit ist nach einer unzulässigen Wählhebel- rückschaltung ausgeschlossen, daß das Fahrzeug in kri- tischen Fahrsituationen in gefährliche Zustände gelan- gen kann.

Die wesentlichen Vorteile der Erfindung ergeben sich somit wie folgt:

Der Fahrer möchte über den Wählhebel eine Rück- schaltung im Getriebe auslösen. Ist die Geschwindigkeit des Fahrzeugs höher als die maximal zulässige des ein- zulegenden Ganges, würde diese Rückschaltung zu un- zulässig hohen Motordrehzahlen und damit zu einer Schädigung von Motor und/oder Getriebe führen. Gemäß der Erfindung wird deshalb diese Schaltung ge- sperrt. In diesem Zustand stimmt die Zuordnung zwi- schen der Wählhebelposition und der eingelegten Gangstufe nicht mehr überein. Der Wählhebel zeigt ei- ne niedrigere als die im Getriebe eingelegte Gangstufe an. Durch das Verfahren gemäß der Erfindung ist dafür gesorgt, daß die Zuordnung zwischen Wählhebel und Getriebe so wiederhergestellt wird, daß das Fahrzeug in keine kritische Fahrsituation kommt. Dazu darf erfin- dungsgemäß erst an der Rückschaltlinie zurückgeschal- tet werden, mit der man in den durch den Wählhebel gewählten Gang gelangt, da der Zeitpunkt, ab dem die Rückschaltung wieder zugelassen werden kann und der Zeitpunkt der Betätigung des Wählhebels deutlich aus- einander liegen können.

Dieses Verfahren unterscheidet sich vom Stand der Technik, da im bekannten Falle zwar ein Wählhebel- schaltung wie oben beschrieben ebenfalls verhindert, die Rückschaltung in den gesperrten Gang dann aber bereits wieder zugelassen wird, wenn die Geschwindig- keit eine Grenze unterschreitet, an der der Motor seine

maximal zulässige Drehzahl erreicht. Dieses kann zu gefährlichen Fahrsituati- nen führen, in denen der Fahr- er die Kontrolle über sein Fahrzeug verliert.

Bei dem eingangs erläuterten bekannten Verfahren der DE 41 20 566 A1 werden Rückschaltungen ausge- setzt, wenn eine schnelle Fahrpedalrücknahme und zu- sätzlich Kriterien wie z. B. Querbesehleunigung erkannt werden. Dabei handelt es sich um Rückschaltungen, die ohne diese Kriterien entsprechend dem eingestellten Schaltkennfeld zugelassen wären. Sie werden ausge- setzt, um die Fahrstabilität des Fahrzeugs zu erhalten. Eine Wiederzulassung der Rückschaltungen erfolgt, wenn folgende Kriterien erfüllt sind:

Wenn die Bremse betätigt ist oder negative Beschleuni- gung erkannt wird, wenn die Querbesehleunigung unter ein entsprechendes Maß sinkt, wenn die Fahrzeugge- schwindigkeit kleiner als ein entsprechendes Maß und positive Beschleunigung erkannt wird.

Eine Rückschaltung wird jeweils um nur eine Gang- stufe zugelassen. Sind nach Schaltkennfeld Rückschal- tungen um mehr als eine Gangstufe erlaubt, wird ein Zeit- zähler gestartet. Erst nach Ablauf des Zeit- zählers kann eine weitere Rückschaltung eingeleitet werden.

Im Gegensatz dazu wird gemäß der vorliegenden Er- findung eine Wählhebelrückschaltung verhindert, die zu unzulässig hohen Motordrehzahlen führt. In diesem Be- reich sind Schaltungen über das Schaltkennfeld nicht zulässig. Die Wiederzulassung ist nur vom Schaltken- nfeld abhängig, nicht von zusätzlichen anderen Kriterien, wie Querbesehleunigung, Bremsbetätigung oder ähnli- chem. Sind nach Schaltkennfeld Rückschaltungen über einen oder mehrere Gänge zulässig, so werden diese sofort und ohne den Einsatz entsprechender Zeit- zähler durchgeführt. Das Kriterium Zeit muß bei der Erfin- dung in keiner Weise mitverarbeitet werden, es würde die Wiederzulassung der Rückschaltung für den Fahrer nicht nachvollziehbar machen.

Die Erfindung unterscheidet sich mithin sowohl in bezug auf das auslösende Kriterium, die verarbeiteten Signale für die Wiederzulassung der Rückschaltung wie auch in bezug auf den Schaltungsablauf der wieder zu- gelassenen Rückschaltungen vom Stand der Technik.

Die Gegenstände der Patentansprüche 2 und 4 sind darauf abgestellt, anstelle schrittweiser Rückschal- tungen eine Rückschaltung um mehr als einen Gang zu prüfen und gegebenenfalls zuzulassen, wenn die Posi- tion des Handwählhebels eine solche Rückschaltung ge- genüber dem aktuellen Gang an sich fordert.

Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nach- folgenden Beschreibung von zwei in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsformen. In der Zeichnung bedeuten

Fig. 1 eine schematische Zusammenschau der für die Erfindung wesentlichen Komponenten eines Kraftfahr- zeuges,

Fig. 2 eine schematische Andeutung eines Schaltpro- grammes der elektronischen Getriebe- steuerung von Fig. 1 nach Art eines Blockschal- tbildes,

Fig. 3 eine in der elektronischen Getriebe- steuerung von Fig. 1 integrierte Anordnung nach der Erfindung in Form eines Blockschal- tbildes, und

Fig. 4 eine Variante der Anordnung von Fig. 3.

Ein Kraftfahrzeug wird v n einem Mot r 23 angetrie- ben, welcher in der üblichen Weise v n einer elektroni- schen Motorsteuereinheit 24 in seiner Leistung gesteu- ert wird. Dem Motor 23 ist im Kraftfluß ein vierstufiges Gangwechselgetriebe 6 nachgeordnet, das in der übli- chen Weise durch eine elektro- hydraulische Schaltvor-

richtung 5 selbsttätig geschaltet wird, in welche in der üblichen Weise durch einen vom Fahrer betätigbaren Handwählhebel 7 einer Wähleinrichtung eingegriffen werden kann. Der Handwählhebel 7 ist unter Vermittlung einer Wählkulis in die üblichen Stellungen P-R-N-D-3-2 betätigbar, v n denen in bekannter Weise die Stellung "3" zum Sperren des vierten Vorwärtsganges und die Stellung "2" zum Sperren des dritten und des vierten Vorwärtsganges verwendet und auf diese Weise Rückschaltungen von Hand ermöglicht sind. Die Schaltvorrichtung 5 wird von einer elektronischen Getriebe-Steuereinheit 8 gesteuert, welche Eingangssignale 10 bis 13 als Informationen mindestens über die Stellung des Handwählhebels 7, die momentane Getriebeabtriebsdrehzahl und/oder die Fahrgeschwindigkeit, die Motorlast und/oder die Leistungsanforderung durch den Fahrer sowie über den eingelegten aktuellen Gang zur Auswertung von gespeicherten Schaltlinienkennfeldern 14 verarbeitet und in Abhängigkeit von diesen Schaltprogrammen ein jeweiliges Ausgangssignal 9 für den zu schaltenden neuen Gang auslöst.

Die Steuereinheit 8 umfaßt u. a. eine Anordnung nach Fig. 3 mit einer Einrichtung 15 zum Prüfen, ob die Stellung WH des Handwählhebels 7 im Vorwärtsfahrbereich einem Gang entspricht, welcher kleiner als der aktuelle Gang  $g_{-akt}$  ist, mit einer Einrichtung 16 zur Bildung eines Referenzsignales RFS entweder gleich der Stellung WH des Handwählhebels 7 oder gleich dem aktuellen Gang  $g_{-akt}$ , mit einer Einrichtung 17 zum Prüfen, ob das Referenzsignal RFS kleiner als der aktuelle Gang  $g_{-akt}$  ist, mit einer Umschaltstufe 20, welche zwischen einem ersten Schaltzustand, in welchem ihr Eingang mit dem einen (20-1) ihrer beiden Ausgänge 20-1 und 20-2 verbunden ist, und einem zweiten Schaltzustand, in welchem ihr Eingang mit ihrem anderen Ausgang 20-2 verbunden ist, umschaltbar ist, mit einer Schaltlinienkennfelder 14 enthaltenden Speicherstufe 18, mit einer Rechenstufe 19 zum Berechnen und Prüfen, ob die dem zu schaltenden neuen Gang zugehörige Motordrehzahl größer als ein zulässiger Maximalwert ist, und mit wenigstens einer Schaltstufe 21 zur Auslösung des Ausgangssignales 9 für den zu schaltenden neuen Gang.

Diese Anordnung ist noch so vernetzt, daß ein Ausgang 15-1 der Einrichtung 15 sowohl mit einem Steuereingang 16-1 der Einrichtung 16 als auch mit einem Steuereingang 20-3 der Umschaltstufe 20 wie auch noch mit einem Eingang 18-1 der Speicherstufe 18 verbunden ist. Während ein erster Ausgang 19-1 der Rechenstufe 19 mit der Schaltstufe 21 verbunden ist, ist ein zweiter Ausgang 19-2 der Rechenstufe 19 sowohl mit einem Steuereingang 16-2 der Einrichtung 16 als auch mit einem zweiten Steuereingang 20-4 der Umschaltstufe 20 verbunden. Ein zweiter Ausgang 15-2 der Einrichtung 15 ist vorzugsweise über die Einrichtung 16 mit einem Eingang der Einrichtung 17 verbunden, welche ihrerseits über einen ersten Ausgang 17-1 mit dem Eingang der Umschaltstufe 20 und über einen zweiten Ausgang 17-2 mit der Schaltstufe 21 verbunden ist. Die Umschaltstufe 20 ist durch ihren einen Ausgang 20-1 mit einem Eingang der Rechenstufe 19 und durch ihren anderen Ausgang 20-2 mit dem Eingang 18-1 der Speicherstufe 18 verbunden, welche über ihren Ausgang 18-2 ebenfalls mit der Schaltstufe 21 verbunden ist.

Die Arbeitsweise der Anordnung von Fig. 3 ergibt sich wie folgt:

In einem ersten Verfahrensschritt wird anhand der Einrichtung 15 überprüft, ob der der Wählhebelstellung

WH im Vorwärtsfahrbereich zugehörige Gang, aus welchem Hochschaltungen heraus gesperrt sind, kleiner als der aktuelle Gang  $g_{-akt}$  ist.

In einem sich an den ersten Verfahrensschritt — wenn der der Position WH des Wählhebels 7 zugehörige Gang nicht kleiner als der aktuelle Gang  $g_{-akt}$  ist — anschließenden zweiten Verfahrensschritt werden über ein Signal am Ausgang 15-1 der Einrichtung 15 sowohl das Referenzsignal RFS in der Einrichtung 16 über deren Steuereingang 16-1 auf einen der Position WH des Handwählhebels 7 entsprechenden Wert gesetzt, die Umschaltstufe 20 in ihren ersten Schaltzustand, in welchem ihr Eingang über den entsprechenden Ausgang 20-1 mit der Rechenstufe 19 verbunden ist, umgeschaltet sowie die Speicherstufe 18 aktiviert.

In einem sich ggfs., d. h. bei einer diesbezüglichen Verlagerung des Betriebspunktes des Fahrzeuges im Schaltlinienkennfeld, an den zweiten Verfahrensschritt anschließenden dritten Verfahrensschritt gibt die Speicherstufe 18 an ihrem Ausgang 18-2 ein Ausgangssignal  $g_{-sl}$  für den gemäß Kennfeld zu schaltenden neuen Gang aus, mit welchem die Schaltstufe 21 beaufschlagt wird.

In einem sich an den ersten Verfahrensschritt — wenn der der Position WH des Handwählhebels 7 zugehörige Gang, von welchem aus Hochschaltungen verhindert sind, kleiner als der aktuelle Gang  $g_{-akt}$  ist — alternativ zum zweiten Verfahrensschritt anschließenden alternativen zweiten Verfahrensschritt wird mittels der Einrichtung 17 überprüft, ob der dem Referenzsignal RFS entsprechende Gang kleiner als der aktuelle Gang  $g_{-akt}$  ist.

In einem sich an den alternativen zweiten Verfahrensschritt — wenn der dem Referenzsignal RFS entsprechende Gang kleiner als der aktuelle Gang  $g_{-akt}$  ist — anschließenden vierten Verfahrensschritt wird die Schaltstufe 21 über ein an dem Ausgang 17-2 der Einrichtung 17 auftretendes Signal beaufschlagt, so daß die Schaltstufe 21 ein Schaltsignal 9 zum Schalten des neuen Ganges auslöst.

In einem sich an den alternativen zweiten Verfahrensschritt — wenn der dem Referenzsignal RFS entsprechende Gang nicht kleiner ist als der aktuelle Gang — alternativ zum vierten Verfahrensschritt anschließenden fünften Verfahrensschritt wird der andere Ausgang 17-1 der Einrichtung 17 über die Umschaltstufe 20, wenn diese sich in ihrem ersten Schaltzustand befindet, mit dem Eingang der Rechenstufe 19 verbunden.

In einem sich an den fünften Verfahrensschritt anschließenden sechsten Verfahrensschritt wird in der Rechenstufe 19 überprüft, ob die Motordrehzahl  $n_{-Mot}$  in dem zu schaltenden neuen Gang größer als ein Maximalwert  $n_{-max}$  wäre.

In einem sich an den sechsten Verfahrensschritt — wenn die Motordrehzahl  $n_{-Mot}$  nicht größer als der Maximalwert  $n_{-max}$  wäre — anschließenden siebten Verfahrensschritt wird die Schaltstufe 21 über ein Ausgangssignal an dem einen Ausgang 19-1 der Rechenstufe 19 beaufschlagt, so daß ein Schaltsignal 9 zum Schalten des neuen Ganges ausgelöst wird.

In einem sich an den sechsten Verfahrensschritt — wenn die Motordrehzahl  $n_{-Mot}$  des neuen Ganges größer als der Maximalwert  $n_{-max}$  wäre — alternativ zum siebten Verfahrensschritt anschließenden achten Verfahrensschritt werden über ein Signal am anderen Ausgang 19-2 der Rechenstufe 19 sowohl die Umschaltstufe 20 in ihren zweiten Schaltzustand, in welchem ihr Eingang mit ihrem mit d r Speicherstufe 18 verbundenen

Ausgang 20-2 verbunden ist, umgeschaltet als auch in der Einrichtung 16 das Referenzsignal RFS auf den dem aktuellen Gang  $g_{akt}$  entsprechenden Wert gesetzt.

In einem sich an den alternativen zweiten Verfahrensschritt — wenn der dem Referenzsignal RFS entsprechende Gang nicht kleiner als der aktuell Gang  $g_{akt}$  ist und die Schaltstufe 20 in ihren zweiten Schaltzustand, in welchem ihr Eingang mit ihrem mit der Speicherstufe 18 verbundenen Ausgang 20-2 verbunden ist, umgeschaltet ist — alternativ zum fünften Verfahrensschritt anschließenden alternativen fünften Verfahrensschritt wird die Speicherstufe 18 durch ein Signal am Ausgang 17-1 der Einrichtung 17 aktiviert.

In einem ggfs., d. h. wenn sich der Betriebspunkt des Fahrzeuges im Schaltlinienkennfeld 14 entsprechend verlagert, sich an den alternativen fünften Verfahrensschritt anschließenden neunten Verfahrensschritt gibt die Speicherstufe 18 an ihrem Ausgang 18-2 ein kennfeldabhängiges Ausgangssignal  $g_{sl}$  aus, welches durch Beaufschlagung der Schaltstufe 21 ein Schaltsignal 9 zum Schalten des neuen Ganges auslöst.

Unter Bezugnahme auf Fig. 4 unterscheidet sich diese Variante der Anordnung nach der Erfindung von der Anordnung nach Fig. 3 lediglich dadurch, daß der Ausgang 19-1 der Rechenstufe 19 mit der Schaltstufe 21 nicht direkt, sondern über eine Einrichtung 22 verbunden ist, in welcher überprüft wird, ob der der Position WH des Handwählhebels 7 im Vorwärtsfahrbereich entsprechende Gang gleich dem zu schaltenden neuen Gang  $g_{akt-n}$  ist. Die Einrichtung 22 ist über ihren Eingang mit dem Ausgang 19-1 der Rechenstufe 19 und über ihren einen Ausgang 22-1 mit der Schaltstufe 21 sowie über ihren anderen Ausgang 22-2 mit dem Eingang der Rechenstufe 19 verbunden.

Im übrigen ist die Variante nach Fig. 4 mit der Anordnung von Fig. 3 identisch.

Die Arbeitsweise der Variante nach Fig. 4 ergibt sich wie folgt:

Anstelle des siebten Verfahrensschrittes bei der Arbeitsweise der Anordnung von Fig. 3 tritt — wenn die Motordrehzahl  $n_{mot}$  des um eine Gangstufe gegenüber dem aktuellen Gang verringerten neuen Ganges den Maximalwert  $n_{max}$  übersteigen würde — ein zehnter Verfahrensschritt, in welchem mittels der Einrichtung 22 überprüft wird, ob der der Position WH entsprechende Gang gleich dem zu schaltenden neuen Gang ist.

In einem sich an den zehnten Verfahrensschritt — wenn der der Position des Handwählhebels 7 entsprechende Gang WH gleich dem zu schaltenden neuen Gang ist — anschließenden elften Verfahrensschritt wird die Schaltstufe 21 durch ein Signal am Ausgang 22-1 der Einrichtung 22 zur Auslösung eines Gangschaltsignales 9 beaufschlagt.

In einem sich an den zehnten Verfahrensschritt — wenn der der Position des Handwählhebels 7 entsprechende Gang nicht gleich dem zu schaltenden neuen Gang  $g_{akt-n}$  ist — alternativ zum elften Verfahrensschritt anschließenden zwölften Verfahrensschritt wird die Rechenstufe 19 über ein Signal am anderen Ausgang 22-2 der Einrichtung 22 veranlaßt, die Motordrehzahl  $n_{mot}$  des nächstniedrigeren Ganges zu berechnen und darauf zu überprüfen, ob der Maximalwert  $n_{max}$  überschritten würde oder nicht.

An den zwölften Verfahrensschritt schließt sich dann entweder der beschriebene achte Verfahrensschritt der Arbeitsweise der Anordnung von Fig. 3 oder der beschriebene zehnte Verfahrensschritt so oft an, bis der zu schaltende neue Gang gleich dem der Position des

Handwählhebels 7 entsprechenden Gang ist.

Im Folgenden sei ein Getriebezustand angenommen, bei welchem sich der Handwählhebel 7 des fünf Vorwärtsgänge aufweisenden Gangwechselgetriebes 6 in der Position WH = "4" befinde und der dritte Gang der stationäre aktuelle Gang  $g_{akt}$  sei.

Die erste Überprüfung mittels der Einrichtung 15 ergibt mithin, daß der der Position des Handwählhebels 7 entsprechende Gang "4" größer als der aktuelle Gang (= 3) ist. Dadurch wird die Speicherstufe 18 aktiviert, das Referenzsignal RFS in der Einrichtung 16 auf den Wert "4" gesetzt und die Umschaltstufe 20 in ihren ersten Schaltzustand geschaltet, in welchem ihr Eingang mit der Rechenstufe 19 verbunden ist. Die Auswertung des Schaltlinienkennfeldes 14 mittels der Speicherstufe 18 ergäbe im angenommenen Falle ein Ausgangssignal  $g_{sl}$  zum Schalten des zweiten Ganges, welches die Schaltstufe 21 beaufschlagt, so daß letztere ein diesbezügliches Gangschaltsignal 9 ausgibt.

Für einen unmittelbar nachfolgenden Getriebezustand ergibt sich somit der zweite Gang als aktueller Gang, wobei für diesen Getriebezustand nunmehr angenommen wird, daß sich der Handwählhebel 7 in der dem ersten Gang entsprechenden Position "1" befände.

Eine erste Überprüfung mittels der Einrichtung 15 ergibt, daß der der Position des Handwählhebels 7 entsprechende Gang "1" kleiner als der aktuelle Gang (= 2) ist.

In einer nachfolgenden Abfrage mittels der Einrichtung 17 wird geprüft, ob das Referenzsignal RFS kleiner als der aktuelle Gang ist. Das Referenzsignal RFS war im vorausgegangenen Getriebezustand auf den Wert "4" gesetzt, so daß in diesem nachfolgenden Falle das Referenzsignal "4" größer als der aktuelle Gang (= 2) ist.

Demzufolge wird, da sich die Umschaltstufe 20 noch in dem im vorangegangenen Getriebezustand geschalteten zweiten Schaltzustand, in welchem ihr Eingang mit der Rechenstufe 19 verbunden ist, befindet, nunmehr in der Rechenstufe 19 die Motordrehzahl des nächst niedrigeren Ganges auf Überschreiten des zulässigen Maximalwertes überprüft. Im angenommenen Falle ergibt sich ein Überschreiten des Maximalwertes, so daß eine Gangschaltung nicht stattfindet, sondern in der Einrichtung 16 das Referenzsignal RFS auf den Wert "zwei" des aktuellen Ganges gesetzt und die Umschaltstufe 20 in ihren zweiten Schaltzustand, in welchem ihr Eingang mit der Speicherstufe 18 verbunden ist, geschaltet wird.

Im nächstfolgenden Zyklus wird zunächst wiederum in der Einrichtung 15 abgefragt, ob der der Position des Handwählhebels 7 entsprechende Gang (= 1) kleiner als der aktuelle Gang (= 2) ist.

Da dies der Fall ist, wird in einem nächsten Schritt mittels der Einrichtung 17 abgefragt, ob das Referenzsignal RFS kleiner als der aktuelle Gang (= 2) ist. Da beim vorausgegangenen Zyklus das Referenzsignal auf den Wert "2" gesetzt wurde und somit nunmehr nicht kleiner als der aktuelle Gang ist, und da sich die Umschaltstufe 20 nunmehr in ihrem zweiten Schaltzustand befindet, wird die Speicherstufe 18 aktiviert. Im angenommenen Falle verlagert sich der Betriebspunkt des Fahrzeuges im Schaltlinienkennfeld 14 so, daß die Speicherstufe 18 ein Ausgangssignal  $g_{sl}$  zum Schalten des ersten Ganges ausgibt, mit welchem die Schaltstufe 21 zur Auslösung eines entsprechenden Gangschaltsignales 9 beaufschlagt wird.



1. Vorrichtung zum Steuern einer selbsttätigen Schaltvorrichtung (5) eines Gangwechselgetriebe (6) eines Kraftfahrzeuges, mit einer durch ein Handwählorgan (7) mit der Schaltvorrichtung (5) verbundenen Wähleinrichtung und einer elektronischen Steuereinheit (8), die ein Gangschaltsignal (9) an die Schaltvorrichtung (5) in Abhängigkeit von jeweils einem gespeicherten Schaltlinienkennfeld (14) unter Verarbeitung von Eingangssignalen (10 bis 13), welche Wertigkeiten hinsichtlich der jeweiligen Position des Handwählorgans, der Getriebeabtriebsdrehzahl, der Motorlast und des aktuellen Ganges enthalten, abgibt,

- mit einer Einrichtung (15) zum Prüfen, ob die Position (WH) des Handwählorgans (7) die Hochschaltung in einen Gang begrenzt, der kleiner als der aktuelle Gang ( $g_{akt}$ ) ist,
- mit zwei Ausgängen (15-1) und (15-2)
- mit einer Einrichtung (16) zur Bildung eines Referenzsignales (RFS) entweder gleich der Position (WH) des Handwählorgans (7) oder gleich dem aktuellen Gang ( $g_{akt}$ ),
- mit einem Eingang
- mit einem Ausgang
- mit einem Steuereingang (16-1) zum Setzen des Referenzsignales (RFS) auf die Position (WH) des Handwählorgans (7)
- mit einem Steuereingang (16-2) zum Setzen des Referenzsignales (RFS) auf den Wert des aktuellen Ganges ( $g_{akt}$ ),
- mit einer Einrichtung (17) zum Prüfen, ob das Referenzsignal RFS einem Gang entspricht, der kleiner als der aktuelle Gang ( $g_{akt}$ ) ist,
- mit einem Eingang,
- mit zwei Ausgängen (17-1) und (17-2),
- mit einer Speicherstufe (18),
- mit wenigstens einem abgespeicherten Schaltlinienkennfeld (14),
- mit einem Eingang (18-1),
- mit einem Ausgang (18-2),
- mit einer Rechenstufe (19) zum Prüfen, ob die Motordrehzahl bei der aktuellen Fahrgeschwindigkeit nach einer Gangschaltung einen Wert  $>$  als ein Maximalwert erreichen würde,
- mit einem Eingang,
- mit zwei Ausgängen (19-1) und (19-2),
- mit einer Umschaltstufe (20),
- mit einem Eingang,
- mit zwei Ausgängen (20-1) und (20-2),
- mit einem ersten Schaltzustand, in welchem der erste Ausgang (20-1) auf den Eingang geschaltet ist,
- mit einem zweiten Schaltzustand, in welchem der zweite Ausgang (20-2) auf den Eingang geschaltet ist,
- mit einem Steuereingang (20-3) zum Setzen der Umschaltstufe (20) in den ersten Schaltzustand,
- mit einem Steuereingang (20-4) zum Setzen der Umschaltstufe (20) in den zweiten Schaltzustand,
- mit einer oder mit je einer Schaltstufe (21) zur Auslösung des Gangschaltsignales (9),
- mit einem Eingang,
- und bei der derjenige Ausgang (20-1) der

Umschaltstufe (20), welcher im ersten Schaltzustand auf den Eingang geschaltet ist, mit dem Eingang der Rechenstufe (19) verbunden ist,

– und bei der derjenige Ausgang (20-2) der Umschaltstufe (20), welcher im zweiten Schaltzustand auf den Eingang geschaltet ist, mit dem Eingang der Speicherstufe (18) verbunden ist,

– und bei derjenige Ausgang (15-1) der Einrichtung (15) zum Prüfen der Position (WH) des Handwählorgans (7), an welchem ein Ausgangssignal ansteht, wenn der durch die Position (WH) begrenzte Gang nicht kleiner als der aktuelle Gang ( $g_{akt}$ ) ist, verbunden ist mit

– dem Steuereingang (16-1) zum Setzen des Referenzsignales (RFS) auf die Position (WH) des Handwählorgans (7) und mit

– dem Steuereingang (20-3) zum Setzen der Umschaltstufe (20) in den ersten Schaltzustand und mit

– dem Eingang (18-1) der Speicherstufe (18),

– und bei der der Eingang der Schaltstufe (21) zur Auslösung des Gangschaltsignales (9) verbunden ist mit

– demjenigen Ausgang (17-2) der Einrichtung (17) zum Prüfen des Referenzsignales (RFS), an welchem ein Ausgangssignal ansteht, wenn das Referenzsignal (RFS) kleiner als der aktuelle Gang ( $g_{akt}$ ) ist, und mit

– dem Ausgang (18-2) der Speicherstufe (18) sowie mit

– demjenigen Ausgang (19-1) der Rechenstufe (19), an welchem ein Ausgangssignal ansteht, wenn die Motordrehzahl nicht größer ist als der Maximalwert,

– und bei der derjenige Ausgang (15-2) der Einrichtung (15) zum Prüfen der Position (WH) des Handwählorgans (7), an welchem ein Ausgangssignal ansteht, wenn der durch die Position (WH) begrenzte Gang  $<$  als der aktuelle Gang ( $g_{akt}$ ) ist, mit dem Eingang der Einrichtung (16) zur Bildung des Referenzsignales (RFS) verbunden ist,

– und bei der der Ausgang der Einrichtung (16) zur Bildung des Referenzsignales (RFS) mit dem Eingang der Einrichtung (17) zum Prüfen des Referenzsignales (RFS) verbunden ist,

– und bei der derjenige Ausgang (17-1) der Einrichtung (17) zum Prüfen des Referenzsignales (RFS), an welchem ein Ausgangssignal ansteht, wenn das Referenzsignal (RFS) nicht kleiner als der aktuelle Gang ( $g_{akt}$ ) ist, mit dem Eingang der Umschaltstufe (20) verbunden ist,

– und wobei noch derjenige Ausgang (19-2) der Rechenstufe (19), an welchem ein Ausgangssignal ansteht, wenn die Motordrehzahl größer als der Maximalwert ist, sowohl

– mit dem Steuereingang (16-2) zum Setzen des Referenzsignales (RFS) auf den aktuellen Gang ( $g_{akt}$ ) als auch

– mit dem Steuereingang (20-4) zum Setzen der Umschaltstufe (20) in den zweiten Schaltzustand verbunden ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, mit einer Einrichtung (22) zum Prüfen, ob der zu schaltende neue Gang ( $g_{akt-n}$ ) mit demjenigen Gang übereinstimmt, welcher der Position (WH) des Handwählorgans (7) entspricht, und bei der von der Einrichtung (22) zum Prüfen des zu schaltenden neuen Ganges ein Eingang mit dem der Schaltstufe (21) für das Gangschaltsignal (9) zugeordneten Ausgang (19-1) der Rechenstufe (19) und ein erster Ausgang (22-1) mit dieser Schaltstufe (21) sowie ein zweiter Ausgang (22-2) mit dem Eingang der Rechenstufe (19) verbunden sind.

3. Verfahren zum Steuern einer selbsttätigen Schaltvorrichtung eines Gangwechselgetriebes eines Kraftfahrzeuges, mit einer durch ein Handwählorgan (7) mit der Schaltvorrichtung (5) verbundenen Wähleinrichtung und einer elektronischen Steuereinheit (8), die ein Gangschaltsignal (9) an die Schaltvorrichtung (5) in Abhängigkeit von jeweils einem gespeicherten Schaltlinienkennfeld (14) unter Verarbeitung von Eingangssignalen (10 bis 13), welche Wertigkeiten hinsichtlich der jeweiligen Position des Handwählorgans (7), der Getriebeabtriebsdrehzahl, der Motorlast und des aktuellen Ganges enthalten, abgibt und bei dem

- in einem Verfahrensschritt die Position (WH) des Handwählorgans (7) überprüft und, wenn der der Position (WH) entsprechende Gang kleiner als der aktuelle Gang ( $g_{akt}$ ) ist,
- in einem weiteren Verfahrensschritt eine Motordrehzahl, welche dem der Position (WH) entsprechenden Gang zugehörig ist, berechnet wird, und, wenn die Motordrehzahl größer als ein Maximalwert ist,
- in einem weiteren Verfahrensschritt das zugehörige Schaltlinienkennfeld (14) zur Auslösung eines Gangschaltsignales (9) für eine Rückschaltung in den der Position (WH) des Handwählorgans (7) entsprechenden Gang ausgewertet wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, bei dem — wenn Übereinstimmung zwischen dem zu schaltenden neuen Gang ( $g_{akt-n}$ ) und dem der Position (WH) des Handwählorgans (7) entsprechenden Gang nicht gegeben ist — die Berechnung der dem nächstniedrigeren Gang zugehörigen Motordrehzahl aktiviert wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Berechnung der dem nächstniedrigeren Gang zugehörigen Motordrehzahl — wenn jeweils die Motordrehzahl nicht größer als der Maximalwert ist — bis zum Vorliegen von Übereinstimmung zwischen dem zu schaltenden neuen Gang ( $g_{akt-n}$ ) und dem der Position (WH) des Handwählorgans (7) entsprechenden Gang wiederholt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5, bei dem — wenn der der Position (WH) des Handwählorgans (7) entsprechende Gang nicht kleiner als der aktuelle Gang ( $g_{akt}$ ) ist — ein Referenzsignal (RFS) auf den der Position (WH) des Handwählorgans (7) entsprechenden Gang gesetzt wird und eine Umschaltstufe (20) mit einer Rechenstufe (19) verbunden ist, und bei dem — wenn die Motordrehzahl größer als ein Maximalwert ist — sowohl die Umschaltstufe (20) mit einer Speicherstufe (18) verbunden ist als auch das Referenzsignal (RFS) auf den aktuellen Gang ( $g_{akt}$ ) gesetzt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, bei dem — wenn der der Position (WH) des Handwählorgans (7) entsprechende Gang kleiner als der aktuelle Gang ( $g_{akt}$ ) ist — entweder, wenn das Referenzsignal (RFS) kleiner als der aktuelle Gang ( $g_{akt}$ ) ist, ein Auslösung eines Gangschaltsignales (9) veranlaßt wird, oder — wenn das Referenzsignal (RFS) nicht kleiner als der aktuelle Gang ( $g_{akt}$ ) ist — über die Umschaltstufe (20) gemäß ihrem Schaltzustand die Rechenstufe (19) oder die Speicherstufe (18) angestoßen wird.

8. Verfahren nach Anspruch 5, bei dem — wenn Übereinstimmung zwischen dem zu schaltenden neuen Gang ( $g_{akt-n}$ ) und dem der Position (WH) des Handwählorgans (7) entsprechenden Gang vorliegt — eine Auslösung eines Gangschaltsignales (9) veranlaßt wird.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Fig. 1

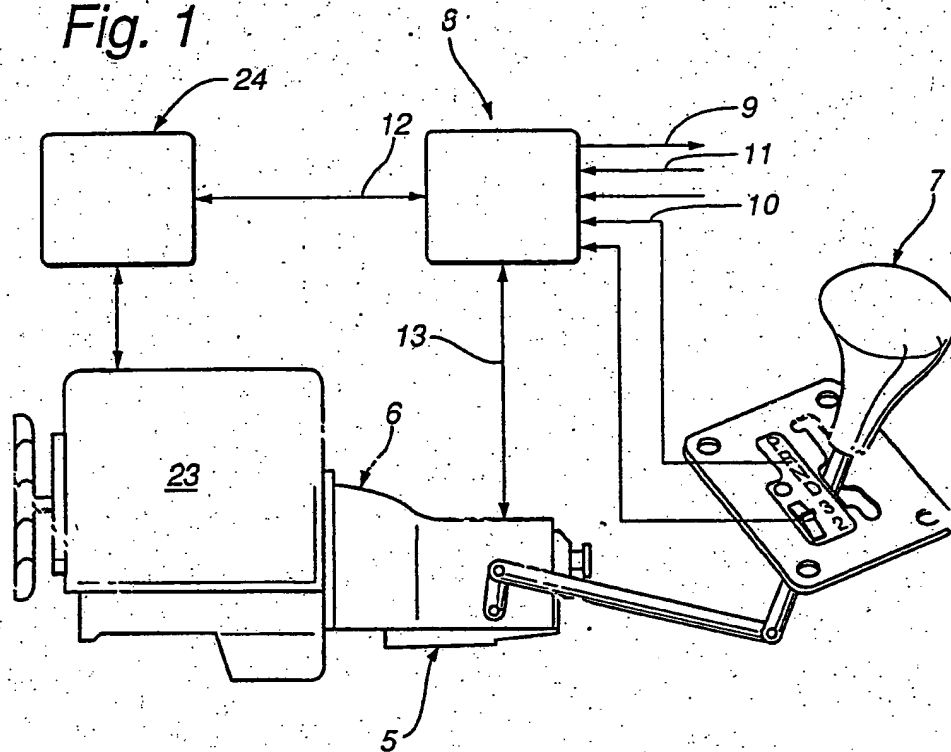


Fig. 2

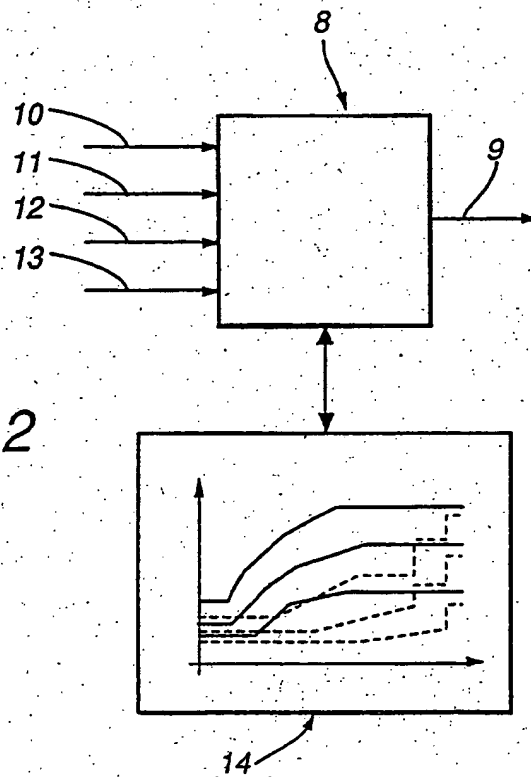


Fig. 3

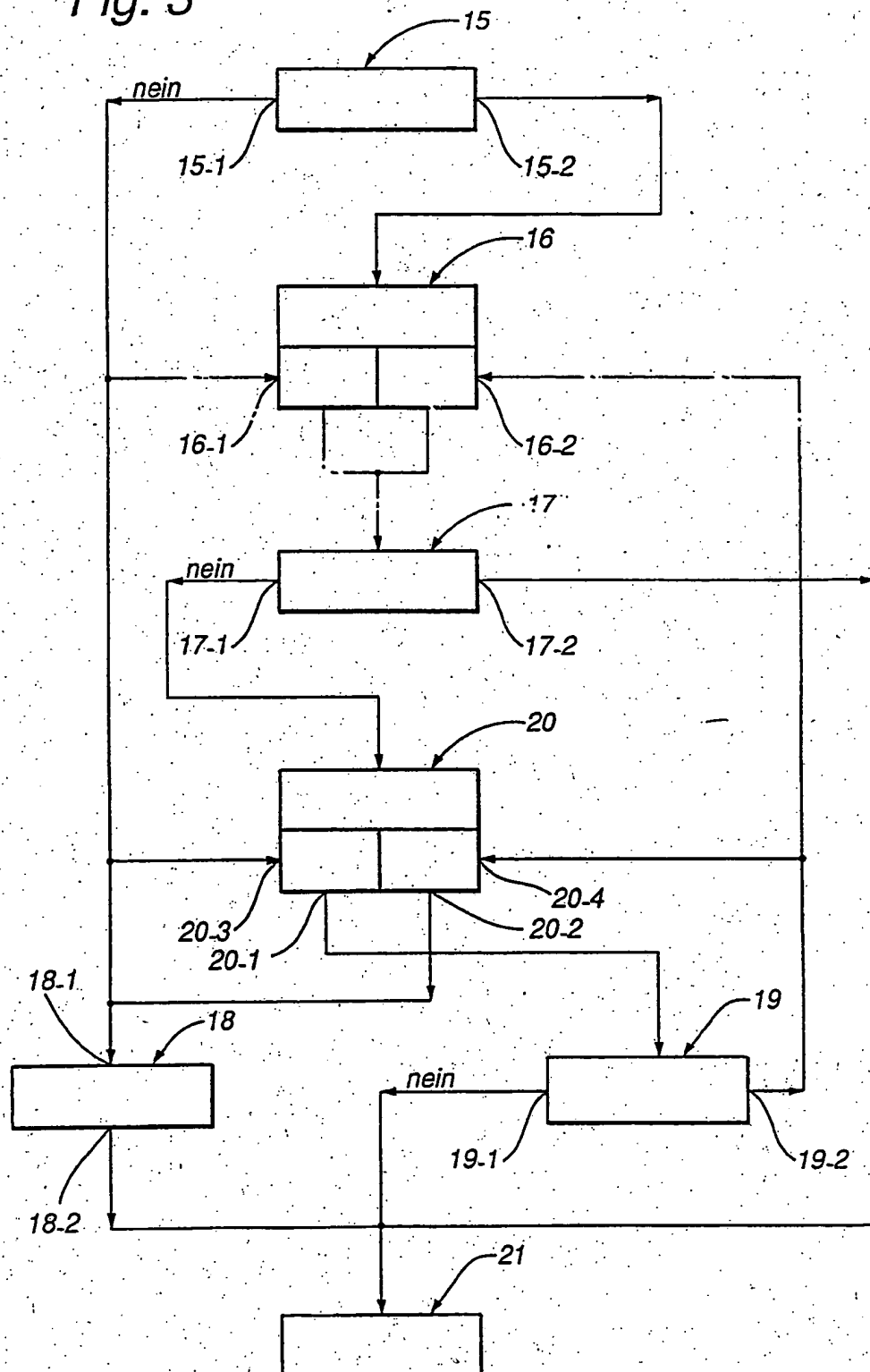


Fig. 4

